

# SOLID BOWL CENTRIFUGE FOR SEPARATING MIXTURES OF LIQUIDS AND SOLIDS

**Publication number:** WO0185349

**Publication date:** 2001-11-15

**Inventor:** FELDKAMP BERNWARD (DE); SCHILP REINHOLD (DE); MUELLER RALF (DE); SEIFERT MANFRED (DE)

**Applicant:** BAKER HUGHES DE GMBH (DE); FELDKAMP BERNWARD (DE); SCHILP REINHOLD (DE); MUELLER RALF (DE); SEIFERT MANFRED (DE)

**Classification:**

- **international:** **B04B1/20; B04B11/02; B04B1/00; B04B11/00;** (IPC1-7): B04B1/20; B04B11/02

- **europaan:** B04B1/20; B04B11/02

**Application number:** WO2001EP05160 20010507

**Priority number(s):** DE20001021983 20000505

**Also published as:**

US2004058796 (A1)  
EP1280606 (A0)  
DE10021983 (A1)  
EP1280606 (B1)

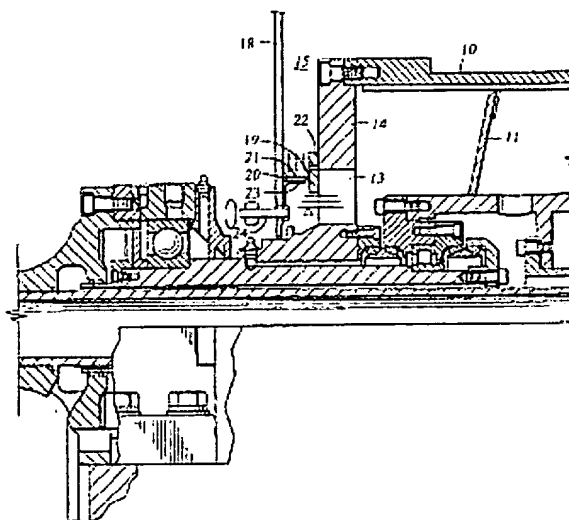
**Cited documents:**

DE4320265  
DE3921327  
XP001006951  
JP57194061

[Report a data error here](#)

## Abstract of WO0185349

The aim of the invention is to produce a solid bowl centrifuge with a simply constructed, adjustable liquid outlet weir for separating mixtures of solids and liquids, with which the liquid level in the centrifuge drum (10) can be controlled or regulated with minimal energy consumption while the centrifuge is in operation. To this end, the invention provides that the adjustable weir is configured in the form of a ring-shaped cup (20) which is connected to the centrifuge housing (18), which covers the liquid outlet openings (13) of the drum (10) from outside, from a distance and which is stationary, i.e., does not rotate (20). Said ring-shaped cup has at least one through opening on its periphery, the size of said opening being adjustable and the liquid flowing out through the same, into the liquid collection chamber (15) of the centrifuge housing.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. November 2001 (15.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/85349 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B04B 1/20**, 11/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/05160

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Mai 2001 (07.05.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 21 983.7 5. Mai 2000 (05.05.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **BAKER HUGHES (DEUTSCHLAND)**  
**GMBH** [DE/DE]; Christensenstrasse 1, 29221 Celle (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FELDKAMP, Bernward** [DE/DE]; Winkeling 41, 46487 Wesel-Büderich (DE). **SCHILP, Reinhold** [DE/DE]; Maistrasse 8, 82237 Wörthsee (DE). **MÜLLER, Ralf** [DE/DE]; Corneliusstrasse 60, 51107 Köln (DE). **SEIFERT, Manfred** [DE/DE]; Deutz-Kalker-Strasse 5, 50679 Köln (DE).

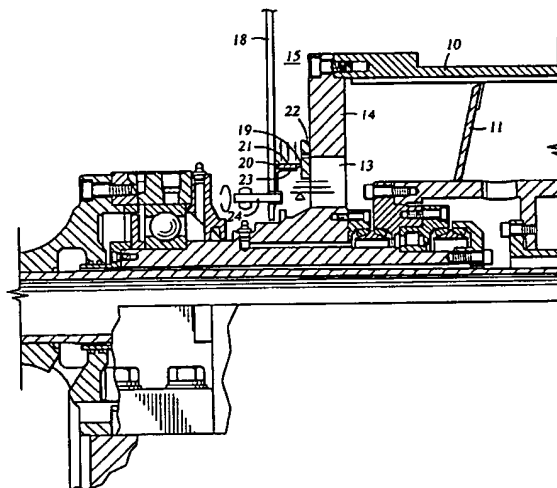
(74) Anwälte: **FINCK, Dieter** usw.; Von Fünser, Ebbinghaus, Finck, Hano, Mariahilfplatz 2 & 3, 81541 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SOLID BOWL CENTRIFUGE FOR SEPARATING MIXTURES OF LIQUIDS AND SOLIDS**

(54) Bezeichnung: **VOLLMANTELZENTRIFUGE ZUR TRENNUNG VON FESTSTOFF-FLÜSSIGKEITSGEMISCHEN**



WO 01/85349 A1

(57) Abstract: The aim of the invention is to produce a solid bowl centrifuge with a simply constructed, adjustable liquid outlet weir for separating mixtures of solids and liquids, with which the liquid level in the centrifuge drum (10) can be controlled or regulated with minimal energy consumption while the centrifuge is in operation. To this end, the invention provides that the adjustable weir is configured in the form of a ring-shaped cup (20) which is connected to the centrifuge housing (18), which covers the liquid outlet openings (13) of the drum (10) from outside, from a distance and which is stationary, i.e., does not rotate (20). Said ring-shaped cup has at least one through opening on its periphery, the size of said opening being adjustable and the liquid flowing out through the same, into the liquid collection chamber (15) of the centrifuge housing.

(57) Zusammenfassung: Um zur Trennung von Feststoff-Flüssigkeitsgemischen eine Vollmantelzentrifuge mit einem einfach gebauten verstellbaren Flüssigkeitsablauf-Wehr zu schaffen, mit dem das Flüssigkeitsniveau in der Zentrifugentrommel (10) bei kleinstmöglichem Energieaufwand während

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

des Zentrifugenbetriebes gesteuert bzw. geregelt werden kann, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, das verstellbare Wehr als eine mit dem Zentrifugengehäuse (18) verbundene und die Flüssigkeits-Ablauföffnungen (13) der Trommel (10) von außen mit Abstand abdeckende feststehende, d. h. nicht mitrotierende Ringtasche (20) auszubilden, die an ihrem Umfang wenigstens eine in ihrer Größe veränderbare Durchtrittsöffnung aufweist, durch welche die Flüssigkeit in die Flüssigkeits-Auffangkammer (15) des Zentrifugengehäuses austritt.

## Vollmantelzentrifuge zur Trennung von Feststoff-Flüssigkeitsgemischen

### B E S C H R E I B U N G

Die Erfindung betrifft eine Vollmantelzentrifuge zur Trennung von Feststoff-Flüssigkeitsgemischen mit im Trommelmantel an einem Endbereich angeordneten Dickstoff-Austragsöffnungen und mit in der Stirnwandung am anderen Endbereich der Zentrifugentrommel angeordneten Flüssigkeits-Ablauföffnungen und mit einem von außerhalb der Zentrifugentrommel her verstellbaren Wehr zum Einstellen bzw. Verändern des Flüssigkeitsstandes in der Zentrifugentrommel während des Zentrifugenbetriebes.

10 Derartige bekannte Vollmantelzentrifugen sind meistens als Schnecken-zentrifugen ausgebildet, bei denen im Trommelmantel mit von der Trommeldrehzahl abweichender Drehzahl eine Förderschnecke zum Feststofftransport rotiert. Im Betrieb bildet sich unter der Einwirkung der Zentrifugalkraft innerhalb der Trommel ein Flüssigkeitsring aus, dessen Innendurchmesser von der radialen Anordnung der um den Umfang der Trommelstirnwand gleichmäßig verteilten Flüssigkeits-Ablauföffnungen bzw. von der Höhe radial einstellbarer Wehrschei-  
15 ben bestimmt ist, durch deren Verstellung das Flüssigkeitsniveau bzw. die Teichtiefe in der Zentrifugentrommel verändert werden kann.

20 Es ist schon vorgeschlagen worden, bei Vollmantelzentrifugen das Wehr zur Einstellung des Flüssigkeitsstandes in der Zentrifugentrommel während des Zentrifugenbetriebes durch eine außerhalb der Trommel angeordnete Verstelleinrichtung zu steuern. So ist aus der  
25 DE-A-39 21 327 ein Wehr bekannt, das aus Elementen wie Klappen,

Schieber, Keile etc. besteht, die im Bereich der um den Umfang der Trommelstirnwand verteilten Zentratablauföffnungen angeordnet sind und die mit der Trommel mitrotieren. Die mitrotierenden Verstellelemente stehen über mechanische Verbindungselemente mit der nicht mitrotierenden Verstelleinrichtung wie z. B. einem axial verstellbaren zentralen Stellring in Wirkverbindung, durch dessen Stellung während des Zentrifugenbetriebes Einfluß auf die Zentratabflußmenge bzw. auf den Zentratabflußwiderstand und damit auf den Flüssigkeitsstand in der Zentrifugentrommel genommen werden kann. Ein solches Wehrsystem hat sich bei Vollmantelzentrifugen aber nicht durchgesetzt.

Ferner ist aus der DE-A-43 20 265 eine Vollmantelzentrifuge mit einem regelbaren Wehr für den Ablauf der Flüssigphase bekannt. Dabei ist außerhalb der Trommel den Ablauföffnungen für die Flüssigphase gegenüberliegend eine stillstehende, aber axial verschiebbare Drosselscheibe angeordnet. Dabei bestimmt der freie Querschnitt zwischen den mit der Trommel mitrotierenden Zentratabschleuderöffnungen und der achsparallel und planparallel verschiebbaren Drosselscheibe den Abflußquerschnitt für die Flüssigkeit und auch deren Standhöhe in der Trommel. Abgesehen davon, daß die Einrichtung zur achsparallelen Führung und Verschiebung der zur Trommelstirnwand planparallelen stillstehenden Drosselscheibe nicht außerhalb des Naß- und Schmutzteils der Zentrifuge angeordnet ist, drückt die Drosselscheibe den Flüssigkeitsausfluß aus den Wehröffnungen direkt gegen die rotierende Trommelstirnwand, d. h. die Drosselscheibe übt auf die Zentrifugentrommel - ähnlich wie bei einer Wirbelstrombremse - eine Bremswirkung aus, was durch eine erhöhte Antriebsleistung der Zentrifuge kompensiert werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vollmantelzentrifuge mit einem einfach gebauten stufenlos verstellbaren Flüssigkeitsab-

lauf-Wehr zu schaffen, mit dem das Flüssigkeitsniveau in der Zentrifugentrommel betriebssicher und bei kleinstmöglichem Energieaufwand während des Zentrifugenbetriebes gesteuert bzw. geregelt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Zentrifuge mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 10 Charakteristisch für die erfindungsgemäße Zentrifuge ist, daß die von den Feststoffen befreite Zentratflüssigkeit nach Verlassen der Trommelstirnwandöffnungen bzw. des Wehrs nicht mit hoher Geschwindigkeit unmittelbar in das Zentrifugengehäuse abgeschleudert wird, sondern das verstellbare Wehr besteht aus einer mit dem Zentrifugengehäuse verbundenen und die Flüssigkeits-Ablauföffnungen der Trommel von außen mit Abstand abdeckenden feststehenden, d. h. nicht mitrotierenden, aber auch nicht axial zu verschiebenden Ringtasse, in welche die Zentratflüssigkeit aus den trommelstirnwandseitigen Ablauföffnungen zunächst frei ausläuft. Aus der Ringtasse tritt dann die
- 15 Flüssigkeit durch wenigstens eine am Ringumfang angeordnete Durchtrittsöffnung, deren Größe durch eine Verstelleinrichtung veränderbar ist, mit vergleichsweise geringer Umfangsgeschwindigkeit in die Flüssigkeits-Auffangkammer des Zentrifugengehäuses aus. Eine energieaufzehrende Nachbeschleunigung der Zentratflüssigkeit an
- 20 der äußeren Trommelstirnwandseite tritt dabei nicht auf. Dabei bestimmt der Flüssigkeitsstand in der feststehenden, nicht mitrotierenden Ringtasse den Flüssigkeitsstand in der Zentrifugentrommel.

- 25 Die Verstelleinrichtung zur Einstellung des Flüssigkeitsstandes in der Ringtasse und damit auch in der Zentrifugentrommel kann nach einem weiteren Merkmal der Erfindung aus einer konzentrisch zur Ringtasse angeordneten ringförmigen Lochblende bestehen, die
- 30

durch ihre Verdrehung den freien Querschnitt der Durchtrittsöffnung/en der Ringtasse mehr oder weniger weit abdeckt. Die ringförmige Lochblende kann aber auch so angeordnet sein, daß durch ihre Axialverschiebung der freie Querschnitt der Durchtrittsöffnung/en der Ringtasse mehr oder weniger weit abgedeckt wird. Die Verstelleinrichtung kann auch aus einem Verstellantrieb bestehen, der mit einem Verschiebebolzen an einem Randbereich der Ringtasse angreift, während der gegenüberliegende Ringtassenrand am Zentrifugegehäuse angelenkt ist, so daß durch Verschiebung des Verschiebebolzens die Ringtasse in eine von der Vertikalen abweichende Schräglage mit sich schräg erweiterndem Auslaufschlitz positionierbar ist.

Die Erfindung und deren weiteren Merkmale und Vorteile werden anhand der in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ausschnittsweise den Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vollmantelzentrifuge mit dem regelbaren Wehr für die Einstellung des Flüssigkeitsstandes in der Zentrifugentrommel,

Fig. 2 ausschnittsweise die Zentrifuge der Fig. 1 mit einer Variante des regelbaren Wehrs, und

Fig. 3 ausschnittsweise den Längsschnitt durch eine solche Zentrifuge mit einem Wehr mit schrägem Ringspalt bzw. schrägem Auslaufschlitz als weitere Variante des regelbaren Wehrs.

Die Schneckenzentrifuge aller Figuren weist einen drehbar gelagerten Trommelmantel 10 auf, innerhalb dessen koaxial eine Förderschnecke 11 drehbar gelagert ist, die in der Trommel in gleicher Drehrichtung, aber mit von der Trommeldrehzahl abweichender Dreh-

zahl rotiert. Das einzudickende bzw. zu entwässernde Feststoff-Flüssigkeitsgemisch 12 (Fig. 3) wie z. B. Klärschlamm wird über den Schneckentragkörper in die Zentrifugentrommel 10 eingeleitet. Im Betrieb der Schneckenzenrifuge bildet sich unter der Einwirkung der Zentrifugalkraft innerhalb der Trommel 10 ein Flüssigkeitsring aus, wobei die an die Trommelwandung sedimentierten schweren Stoffe mit Hilfe der Förderschnecke 11 nach rechts transportiert, vom nicht dargestellten rechten konischen Trommelmantelteil aus der Suspensionsflüssigkeit ausgehoben und von der Förderschnecke zu den ebenfalls nicht dargestellten Feststoff- bzw. Dickstoff-Austragsöffnungen gefördert werden, während die von den Feststoffen befreite Flüssigkeit (Zentrat) aus der Zentrifugentrommel 10 über Flüssigkeits-Ablauföffnungen 13 abläuft, die in der am linken Trommelende angebrachten Trommelstirnwand 14 gleichmäßig um den Umfang verteilt angeordnet sind. Das aus den Öffnungen 13 austretende Zentrat wird in einer Auffangkammer 15 des Zentrifugengehäuses 16 aufgefangen und von dort über eine Schurre 17 nach unten abgeleitet.

Das regelbare Wehr für den Ablauf des Zentrats besteht aus einer mit der linken Zentrifugengehäuse-Seitenwand 18 verbundenen und die Flüssigkeits-Ablauföffnungen 13 der Zentrifugentrommel 10 von außen mit Abstand 19 abdeckenden feststehenden, d. h. nicht mitrotierenden Ringtasse 20, die an ihrem Ringumfang wenigstens eine durch eine Verstelleinrichtung in ihrer Größe veränderbare Durchtrittsöffnung 19 bzw. 21 aufweist, durch welche das Zentrat in die Auffangkammer 15 austritt. Der Durchmesser der nicht mitrotierenden Ringtasse 20 entspricht etwa dem Durchmesser des Kreises, der alle Zentrat-Ablauföffnungen 13 der Zentrifugentrommel 10 umschließt. In Fig. 1 ist zu erkennen, daß die Zentrat-Ablauföffnungen 13 an ihrer Außenperipherie noch mit Wehrscheiben 22 ausgestattet sein können.



Während nach Fig. 1 die Verstelleinrichtung für das regelbare Wehr aus einer konzentrisch zur Ringtasse 20 angeordneten ringförmigen Lochblende 23 besteht, die durch ihre Verdrehung mittels Organ 24 den freien Querschnitt der Durchtrittsöffnung(en) 21 der Ringtasse 20 mehr oder weniger weit abdeckt, besteht nach Fig. 2 die Verstelleinrichtung aus einer konzentrisch zur Ringtasse 20 angeordneten ringförmigen Lochblende 25, die durch ihre Axialverschiebung mittels Organ 26 den freien Querschnitt der Durchtrittsöffnung/en 21 der Ringtasse 20 mehr oder weniger weit abdeckt. Ringtasse 20 und Lochblende 23 bzw. 25 sind an der Zentrifugengehäusewand 18 befestigt. Das Stellorgan 24 bzw. 26 kann z. B. durch einen Hydraulikzylinder, Pneumatikzylinder, Stellmotor, Gewindebuchse etc. betätigt werden.

Nach Fig. 3 kann die Ringtasse 20 dadurch in eine von der Vertikalen abweichende Kipp- bzw. Schrägstellung gebracht werden, daß die Ringtasse 20 an einem Randbereich, z. B. am unteren Randbereich an wenigstens einem Gelenk 27 angelenkt ist und am gegenüberliegenden Randbereich über ein weiteres Gelenk 28 ein Verschiebebolzen 29 angreift, der von einem Stellantrieb 30 axial verschiebbar ist. Auf diese Weise ist die Ringtasse 20 in eine Schräglage positionierbar, so daß ein entsprechend schräger sich erweiternder Ringspalt bzw. Auslaufschlitz 19 entsteht, durch den das Zentrat aus der Ringtasse 20 mit stark reduzierter Umfangsgeschwindigkeit in die Aufangkammer 15 des Zentrifugengehäuses austritt. Die Durchlaß-Kapazität des sich erweiternden Auslaufschlitzes 19 am gesamten Schlitzumfang ist größer als bei einzelnen wenigen Wehröffnungen. Mit Vorteil erweitert sich der schräge Zentrat-Auslaufschlitz 19 nach unten in Richtung zur Zentratablaufschrre, womit auch eine Selbstreinigung des Auslaufschlitzes 19 erreicht wird, d. h. die Gefahr, daß der Auslaufschlitz mit Feststoff verstopfen könnte, der noch im Zentrat enthalten ist, ist minimiert.

Außerdem sind beim erfindungsgemäßen regelbaren Wehr eine von der Ringtasse 20 auf der Trommelstirnwand 14 ausgeübte Bremswirkung sowie ein Materialverschleiß minimiert.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann das Stellorgan zur automatischen Regelung des Wehrs, d. h. zur Verstellung der wirk-  
samen Breite des der Ringtasse 20 zugeordneten Auslaufschlitzes 19  
bzw. 21 etc. mit Meßwertgebern verbunden sein zur Messung von  
10 Menge und/oder TS-Gehalt und/oder Zähigkeit des eingedickten  
Feststoffaustrages und/oder von Menge/Konzentration des Schlamm-  
zulaufes und/oder von Trübung des Zentratablaufes. Auf diese Weise  
kann z. B. der Trockensubstanzgehalt TS des aus der Zentrifuge  
ausgetragenen Dickstoffs durch Regeleingriff auf die Flüssigkeits-  
15 standhöhe in der Zentrifugentrommel 10 automatisch geregelt, z. B.  
auf einen konstanten Wert geregelt werden, wobei eine größere  
Auslaufschlitz-Durchtrittsöffnung an der Ringtasse 20 eine niedrigere  
Flüssigkeitsstandhöhe sowie einen höheren TS-Gehalt des ausgetra-  
genen Dickstoffs ergibt, und umgekehrt. Die Differenzdrehzahl zwi-  
20 schen Trommel 10 und Förderschnecke 11 muß dazu nicht geändert  
werden, so daß aufwendige Differenzdrehzahlantriebe entfallen kön-  
nen. Außerdem ist das erfindungsgemäße automatisch regelbare  
Wehr bei Schneckenzentrifugen mit und ohne Stauscheibe (negative/  
positive pool) anwendbar, und bereits installierte Zentrifugen können  
25 mit dem erfindungsgemäßen automatisch regelbaren Wehr nachgerü-  
stet werden.

## Vollmantelzentrifuge zur Trennung von Feststoff-Flüssigkeitsgemischen

### A N S P R Ü C H E

1. Vollmantelzentrifuge zur Trennung von Feststoff-Flüssigkeitsgemischen mit im Trommelmantel (10) an einem Endbereich angeordneten Dickstoff-Austragsöffnungen und mit in der Stirnwandung (14) am anderen Endbereich der Zentrifugentrommel angeordneten Flüssigkeits-Ablauföffnungen (13) und mit einem von  
5 außerhalb der Zentrifugentrommel her verstellbaren Wehr zum Einstellen bzw. Verändern des Flüssigkeitsstandes in der Zentrifugentrommel (10) während des Zentrifugenbetriebes, dadurch gekennzeichnet, daß das verstellbare Wehr aus einer mit dem Zentrifugengehäuse (18) verbundenen und die Flüssigkeits-Ablauföffnungen (13) der Zentrifugentrommel (10) von  
10 außen mit Abstand abdeckenden feststehenden, d. h. nicht mitrotierenden Ringtasse (20) besteht, die an ihrem Ringumfang wenigstens eine durch eine Verstelleinrichtung (24, 26, 30) in ihrer Größe veränderbare Durchtrittsöffnung aufweist, durch welche die Flüssigkeit in die Flüssigkeits-Auffangkammer (15) des Zentrifugengehäuses austritt.  
15
- 20 2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der feststehenden Ringtasse (20) etwa dem Durchmesser des Kreises entspricht, der alle Flüssigkeits-Ablauföffnungen (13) der Zentrifugentrommel (10) umschließt, und daß zwischen der freien Stirnseite der Ringtasse und der be-

nachbarten Trommelstirnwandung ein freier Ringspalt (19) gebildet ist.

3. Zentrifuge nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine an der feststehenden Ringtasse (20) angeordnete Flüssigkeits-Durchtrittsöffnung (19) aus einem sich insbesondere nach unten erweiternden schrägen Ringspalt bzw. Auslaufschlitz besteht.

10

4. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung aus einer konzentrisch zur Ringtasse (20) angeordneten Lochblende (23) besteht, die durch ihre Verdrehung den freien Querschnitt der Durchtrittsöffnung/en (21) der Ringtasse (20) mehr oder weniger weit abdeckt.

15

5. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung aus einer konzentrisch zur Ringtasse (20) angeordneten Lochblende (25) besteht, die durch ihre Axialverschiebung den freien Querschnitt der Durchtrittsöffnung/en (21) der Ringtasse (20) mehr oder weniger weit abdeckt.

20

6. Zentrifuge nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringtasse (20) sowie die Lochblende (23, 25) der Verstelleinrichtung an der der Trommelstirnwand (14) mit den Flüssigkeits-Ablauföffnungen (13) benachbarten Zentrifugegehäusewand (18) befestigt sind.

25

30

7. Zentrifuge nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb der Zentrifugegehäusewand (18) ein Stellorgan (24, 26) angeordnet ist, das mit der innerhalb der Gehäusewand verstellbaren Lochblende (23, 25) in Wirkverbindung steht.
8. Zentrifuge nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellorgan (24, 26) einen Stellmotor (30), einen Hydraulikzylinder, einen Pneumatikzylinder, eine Gewindebuchse etc. aufweist.
9. Zentrifuge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellorgan zur automatischen Verstellung des Wehrs, d. h. zur Verstellung der wirksamen Breite des der Ringtasse (20) zugeordneten Auslaufschlitzes (19 bzw. 21) mit Meßwertgebern verbunden ist zur Messung von Menge und/oder TS-Gehalt und/oder Zähigkeit des eingedickten Feststoffaustrages und/oder von Menge/Konzentration des Schlammzulaufes und/oder von Trübung des Zentratablaufes.

10

15

20

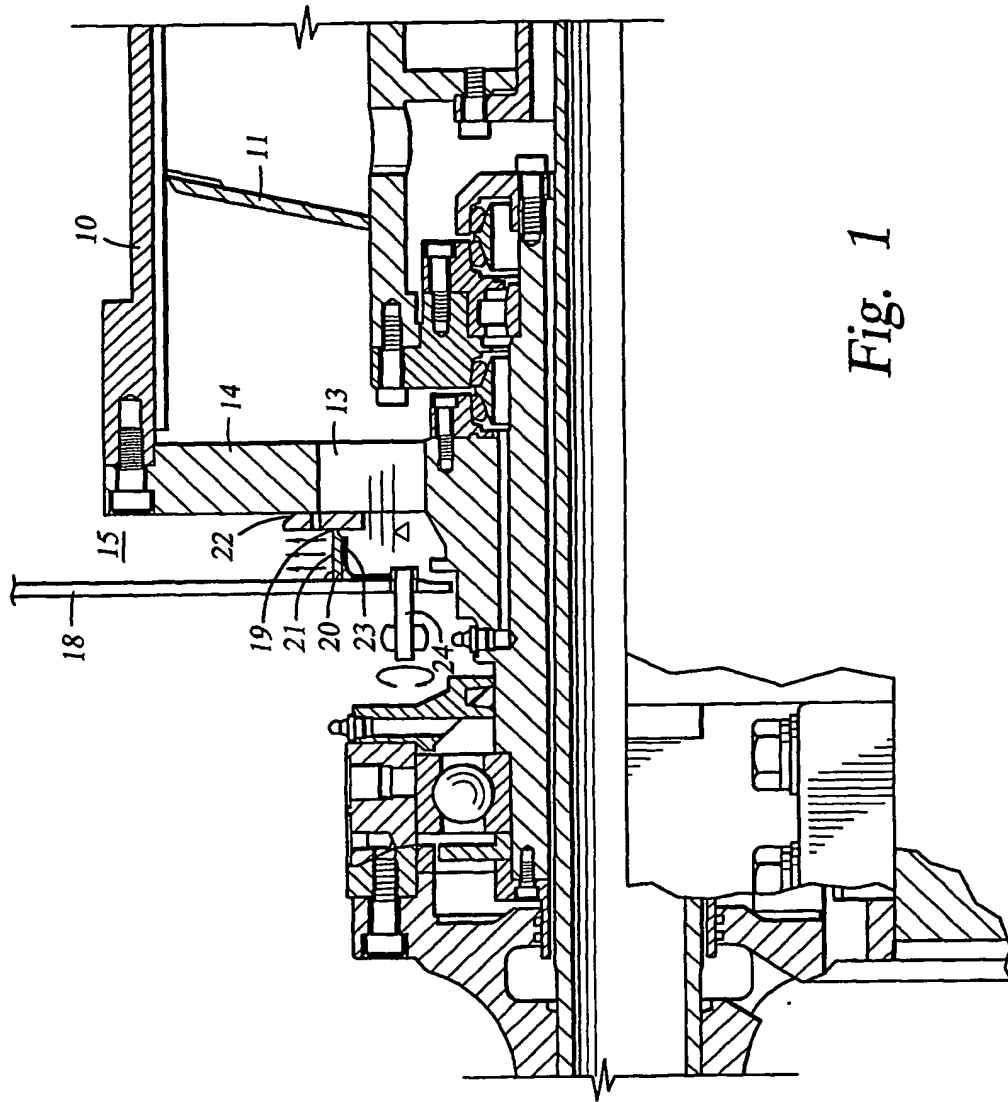
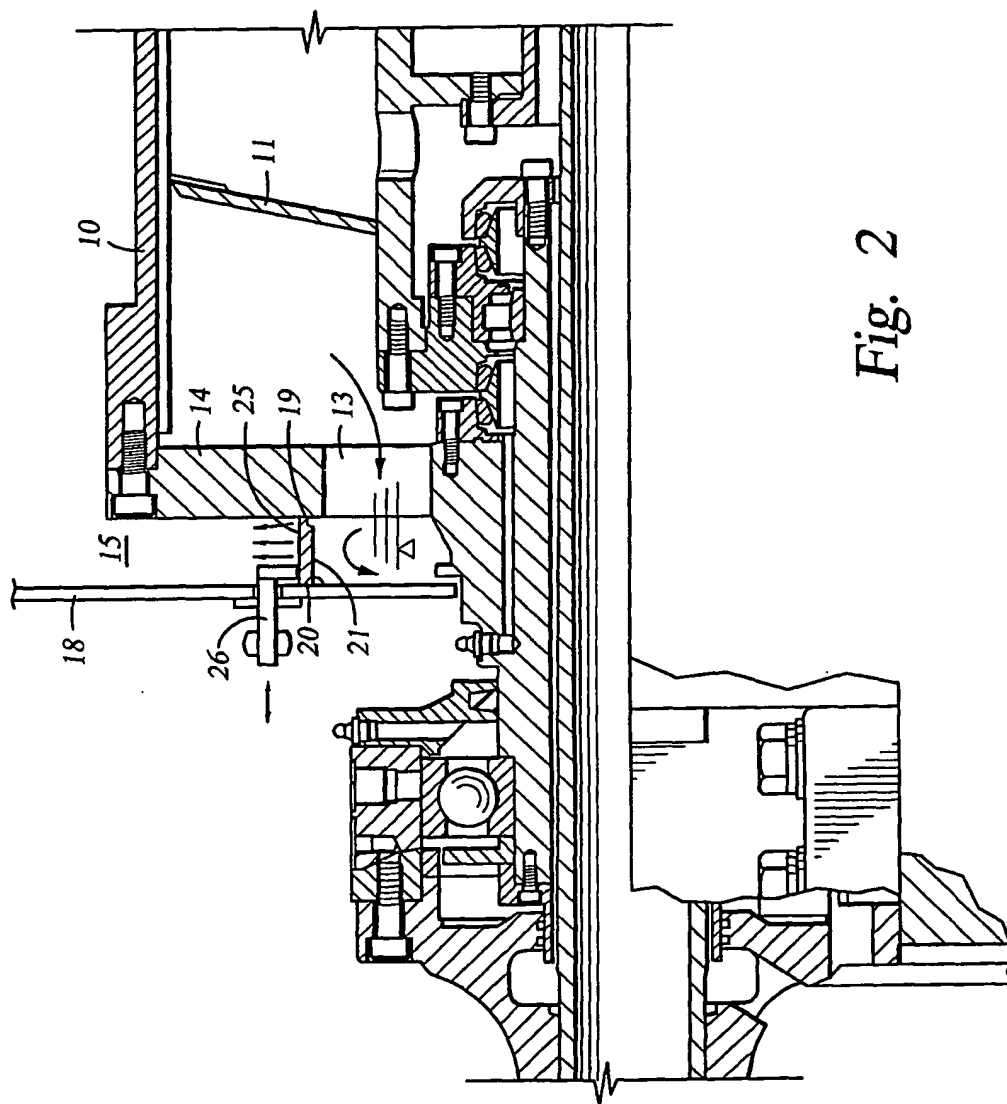


Fig. 1



3/3

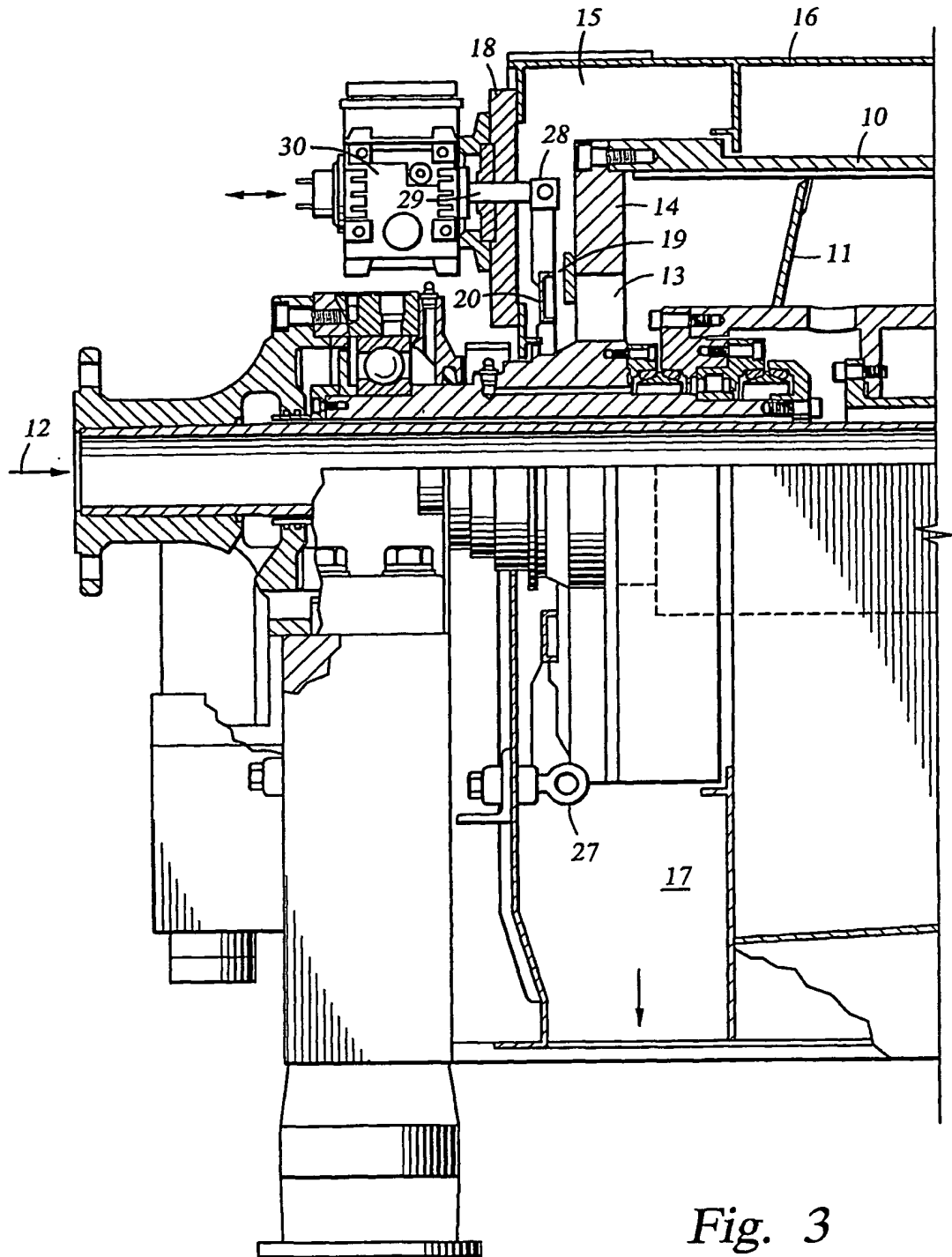


Fig. 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.  
PCT/EP 01/05160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B04B1/20 B04B11/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	"INTELLIGENTE MESS- UND REGELUNGSTECHNIK ZUR OPTIMISIERTEN PROZESSFUEHRUNG BEI DER ABWASSERBEHANDLUNG (UEBERSCHUSS-SCHLAMMEINDICKUNG VON KLAERSCHLAMM)" CHEMISCHE TECHNIK, LEIPZIG, DE, vol. 51, no. 5, September 1999 (1999-09), pages 256-257, XP001006951 page 257, column 2 ---	1-3
X	DE 43 20 265 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 22 December 1994 (1994-12-22) cited in the application column 1 -column 2; claims; figure --- -/--	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August 2001

Date of mailing of the international search report

27/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Herry, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.  
PCT/EP 01/05160

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 043 (C-152), 19 February 1983 (1983-02-19) & JP 57 194061 A (KOBE SEIKOSHO KK), 29 November 1982 (1982-11-29) abstract	1
A	DE 39 21 327 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 3 January 1991 (1991-01-03) cited in the application column 1 -column 4; claims; figures	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Int'l Application No

PCT/EP 01/05160

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4320265 A	22-12-1994	AT 146103 T DE 59401277 D DK 702599 T WO 9500249 A EP 0702599 A ES 2097650 T JP 2779067 B JP 8506522 T US 5593377 A	15-12-1996 23-01-1997 02-06-1997 05-01-1995 27-03-1996 01-04-1997 23-07-1998 16-07-1996 14-01-1997
JP 57194061 A	29-11-1982	NONE	
DE 3921327 A	03-01-1991	GB 2233258 A, B SE 9002272 A US 5217428 A	09-01-1991 30-12-1990 08-06-1993

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen

PCT/EP 01/05160

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 B04B1/20 B04B11/02		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B04B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	"INTELLIGENTE MESS- UND REGELUNGSTECHNIK ZUR OPTIMISIERTEN PROZESSFUEHRUNG BEI DER ABWASSERBEHANDLUNG (UEBERSCHUSS-SCHLAMMEINDICKUNG VON KLAERSCHLAMM)" CHEMISCHE TECHNIK, LEIPZIG, DE, Bd. 51, Nr. 5, September 1999 (1999-09), Seiten 256-257, XP001006951 Seite 257, Spalte 2	1-3
X	DE 43 20 265 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 22. Dezember 1994 (1994-12-22) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1 -Spalte 2; Ansprüche; Abbildung --- -/--	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
16. August 2001		27/08/2001
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Herry, M

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In   ales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05160

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 043 (C-152), 19. Februar 1983 (1983-02-19) &amp; JP 57 194061 A (KOBE SEIKOSHO KK), 29. November 1982 (1982-11-29) Zusammenfassung</p>	1
A	<p>DE 39 21 327 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 3. Januar 1991 (1991-01-03) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1 -Spalte 4; Ansprüche; Abbildungen</p>	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**  
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
**PCT/EP 01/05160**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4320265 A	22-12-1994	AT 146103 T DE 59401277 D DK 702599 T WO 9500249 A EP 0702599 A ES 2097650 T JP 2779067 B JP 8506522 T US 5593377 A	15-12-1996 23-01-1997 02-06-1997 05-01-1995 27-03-1996 01-04-1997 23-07-1998 16-07-1996 14-01-1997
JP 57194061 A	29-11-1982	KEINE	
DE 3921327 A	03-01-1991	GB 2233258 A, B SE 9002272 A US 5217428 A	09-01-1991 30-12-1990 08-06-1993